

Задание 1. Передаётся сообщение из n букв языка мощности $m = 5$. Определить:

1. количество информации в сообщении при условии, что взаимосвязь частот появления букв в этом сообщении учитывается (1 балл):

№ буквы (i)	1	2	3	4	5
Частота $p(i)$	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3

2. количество информации в сообщении при условии, что взаимосвязь частот появления букв в этом сообщении не учитывается (1 балл);

3. информационный объём сообщения (1 балл).

Решение

Количество информации в сообщении определяется по формуле

$$Q = n \cdot I,$$

где n – длина сообщения (количество букв в сообщении);

I – среднее количество информации в одной букве алфавита.

Если взаимосвязь частот появления букв в сообщении учитывается, то I определяется по формуле Шеннона $I = -\sum_{i=1}^m p_i \cdot \log_2 p_i$, где p_i –

частота (или вероятность) появления буквы, $\sum_{i=1}^n p_i = 1$.

Если взаимосвязь частот появления букв в сообщении не учитывается, то I определяется по формуле Хартли $I_H = \log_2 m$, где m – мощность алфавита.

Информационный объём сообщения (объём информации в сообщении) определяется по формуле

$$V = n \cdot I_{\max}$$

и является максимальным количеством информации при передаче сообщения. Максимальное количество информации в одной букве алфавита является максимальным приближением количества информации в одной букве алфавита, найденного по формуле Хартли:

$$\{I_H\} = 0 \Rightarrow I_{\max} = I_H; \{I_H\} \neq 0 \Rightarrow I_{\max} = [I_H] + 1.$$

1. взаимосвязь частот появления букв в сообщении учитывается.

№ буквы (i)	Частота p(i)	p(i)*log ₂ p(i)
1	0,1	-0,33219
2	0,3	-0,52109
3	0,1	-0,33219
4	0,2	-0,46439
5	0,3	-0,52109
Σ	1	-2,17095

$$I = -\sum_{i=1}^m p_i \cdot \log_2 p_i = 2,17095 \text{ бит.}$$

$$Q = n \cdot I = 2,17095 \cdot n \text{ бит.}$$

2. взаимосвязь частот появления букв в сообщении не учитывается.

$$Q = n \cdot I_H.$$

$$I_H = \log_2 m.$$

$$I_H = \log_2 5 = 2,321928 \text{ бит.}$$

$$Q = n \cdot I_H = 2,321928 \cdot n \text{ бит.}$$

Информационный объём сообщения:

$$V = n \cdot I_{\max}.$$

$$I_{\max} = [2,321928] + 1 = 2 + 1 = 3.$$

$$V = n \cdot I_{\max} = 3 \cdot n \text{ бит.}$$

Ответ

1. $Q = n \cdot I = 2,17095 \cdot n$ бит.
2. $Q = n \cdot I_H = 2,321928 \cdot n$ бит.
3. $V = n \cdot I_{\max} = 3 \cdot n$ бит.

Задание 2. Перевести в десятичную систему счисления:

1. $A = 100001111_2$ (0,5 балла);
2. $B = 260_8$ (0,5 балла);
3. $C = BE_{16}$ (0,5 балла).

Решение

Первый способ

$$1. \quad A = 100001111_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 99_{10}$$

Разряд	Цифры в двоичном коде	Цифры в десятичном коде	Степени двойки	Произведение
7	1	1	128	128
6	0	0	64	0
5	0	0	32	0
4	0	0	16	0
3	0	0	8	0
2	1	1	4	4
1	1	1	2	2
0	1	1	1	1
				135

$$2. \quad B = 260_8 = 2 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 0 \cdot 8^0 = 176_{10}$$

Разряд	Цифры в восьмеричном коде	Цифры в десятичном коде	Степени восьмёрки	Произведение
2	2	2	64	128
1	6	6	8	48
0	0	0	1	0
				176

$$3. \quad C = BE_{16} = 190_{10}$$

Разряд	Цифры в шестнадцатеричном коде	Цифры в десятичном коде	Степени шестнадцати	Произведение
1		B	11	16
0		E	14	1
				190

Второй способ

- $A = 100001111_2 = 10000000_2 + 00000100_2 + 00000010_2 + 00000001_2 = 2^7 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 128 + 4 + 2 + 1 = 99_{10}$
- $B = 260_8 = 2 * 100_8 + 6 * 10_8 = 2 * 8^2 + 6 * 8^1 = 2 * 64 + 6 * 8 = 128 + 48 = 176_{10}$
- $C = BE_{16} = B0_{16} + E_{16} = B * 10_{16} + E_{16} = 11 * 16^1 + 14 = 190_{10}$

Задание 3. Построить таблицу истинности для формулы $(B \vee \bar{A}) \leftrightarrow (\bar{B} \& A)$ (1 балл).

Решение:

Сначала учитывается приоритет логических операций:

Приоритет логических операций:

1. Отрицание \neg
2. Конъюнкция $\&$
3. Дизъюнкция \vee
4. Импликация \rightarrow
5. Эквиваленция \leftrightarrow

Затем используются таблицы истинности логических операций:

Таблицы истинности логических операций

Логическое «НЕ» (инверсия) \neg

A	\bar{A}
0	1
1	0

Логическое «И» (конъюнкция) $\&$

A	B	A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логическое «ИЛИ» (дизъюнкция) \vee

A	B	A\veeB
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Логическое следование («импликация») \rightarrow

A	B	A\rightarrowB
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Логическое равенство («эквиваленция») \leftrightarrow

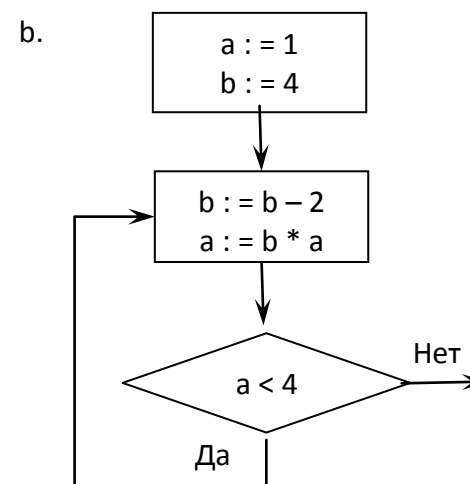
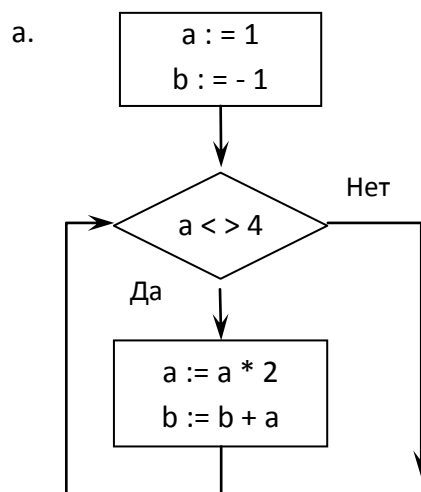
A	B	A\leftrightarrowB
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

В результате таблица истинности имеет вид:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$B \vee \neg A$	$\neg B \ \& \ A$	$(B \vee \neg A) \leftrightarrow (\neg B \ \& \ A)$
0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0

Задание 4.

Выполнив трассировку, указать значение переменной b после выполнения фрагмента алгоритма (1 балл)



Один из вариантов (или a, или b)

Решение

Фрагменты алгоритмов представляют собой циклы с предусловием (а.) и постусловием (б.). Трассировочные таблицы:

а.	a	b	a<>4	б.	a	b	a < 4
	1	- 1	yes		1	4	
	2	1	yes		2	2	yes
	4	5	no		4	0	no

Задание 5.

а. Используя данные продаж товаров в России (RUB) без учёта НДС:

Товар 1	645 368,00 RUB
Товар 2	762 186,00 RUB
Товар 3	774 492,00 RUB
Товар 4	219 151,00 RUB
Товар 5	454 976,00 RUB

1. преобразовать представленный диапазон в таблицу MS Excel (0,5 балла);
2. для каждого вида товара рассчитать НДС (RUB) (ставка НДС в России равна 18%) (1 балл);
3. для каждого вида товара рассчитать продажи с учётом НДС (RUB) (1 балл);
4. по каждому полю таблицы рассчитать сумму, максимальное, минимальное и среднее значения (1 балл);
5. построить графики продаж товаров каждого вида с учётом НДС и без учёта НДС (1 балл).

Решение

1. Преобразование диапазона в таблицу MS Excel. Требуется соблюдать форматирование ячеек: числовое значение ставки НДС – процентный формат, Поля Продажи, НДС, С НДС – денежный (финансовый) формат, число десятичных знаков – 2, обозначение – RUB.

	A	B	C	D
1	Ставка НДС	18%		
2	Товар	Продажи	НДС	С НДС
3	Товар 1	645 368,00 RUB		
4	Товар 2	762 186,00 RUB		
5	Товар 3	774 492,00 RUB		
6	Товар 4	219 151,00 RUB		
7	Товар 5	454 976,00 RUB		



	A	B	C	D
1	Ставка НДС	18%		
2	Товар	Продажи	НДС	С НДС
3	Товар 1	645 368,00 RUB		
4	Товар 2	762 186,00 RUB		
5	Товар 3	774 492,00 RUB		
6	Товар 4	219 151,00 RUB		
7	Товар 5	454 976,00 RUB		

Создание таблицы

Укажите расположение данных таблицы:
 =\$A\$2:\$D\$7

Таблица с заголовками

OK Отмена



	A	B	C	D
1	Ставка НДС	18%		
2	Товар	Продажи	НДС	С НДС
3	Товар 1	645 368,00 RUB		
4	Товар 2	762 186,00 RUB		
5	Товар 3	774 492,00 RUB		
6	Товар 4	219 151,00 RUB		
7	Товар 5	454 976,00 RUB		

2 и 3. Расчёт НДС и продаж с учётом НДС:

	A	B	C	D
1	Ставка НДС	0,18		
2	Товар	Продажи	НДС	С НДС
3	Товар 1	645368	=[@Продажи]*\$B\$1	=[@Продажи]+[@НДС]
4	Товар 2	762186		
5	Товар 3	774492		
6	Товар 4	219151		
7	Товар 5	454976		



	A	B	C	D
1	Ставка НДС	18%		
2	Товар	Продажи	НДС	С НДС
3	Товар 1	645 368,00 RUB	116 166,24 RUB	761 534,24 RUB
4	Товар 2	762 186,00 RUB	137 193,48 RUB	899 379,48 RUB
5	Товар 3	774 492,00 RUB	139 408,56 RUB	913 900,56 RUB
6	Товар 4	219 151,00 RUB	39 447,18 RUB	258 598,18 RUB
7	Товар 5	454 976,00 RUB	81 895,68 RUB	536 871,68 RUB

4. Расчёт суммы, максимального, минимального и среднего значений по каждому полю таблицы:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The table from the previous image is visible. The 'Сумма' (Sum) dropdown menu is open, showing options: Сумма, Среднее, Число, Максимум, Минимум, and Другие функции... A red arrow points from the 'Сумма' option to cell B8. A blue arrow points downwards from the bottom of the page.

	A	B	C	D
1	Ставка НДС	18%		
2	Товар	Продажи	НДС	С НДС
3	Товар 1	645 368,00 RUB	116 166,24 RUB	761 534,24 RUB
4	Товар 2	762 186,00 RUB	137 193,48 RUB	899 379,48 RUB
5	Товар 3	774 492,00 RUB	139 408,56 RUB	913 900,56 RUB
6	Товар 4	219 151,00 RUB	39 447,18 RUB	258 598,18 RUB
7	Товар 5	454 976,00 RUB	81 895,68 RUB	536 871,68 RUB
8				



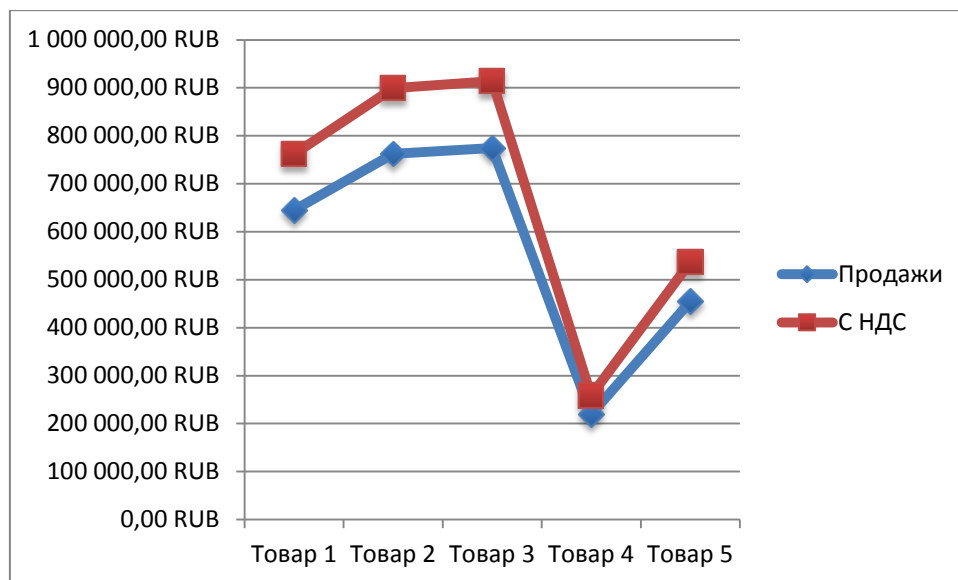
Товар	НДС	С НДС
4 Товар	137 193,48 RUB	899 379,48 RUB
5 Товар	139 408,56 RUB	913 900,56 RUB
6 Товар	39 447,18 RUB	258 598,18 RUB
7 Товар	81 895,68 RUB	536 871,68 RUB
8	774 492,00 RUB	139 408,56 RUB
		913 900,56 RUB

5. Построение графиков продаж товаров каждого вида с учётом НДС и без учёта НДС:

Выделить

Вставка/ Диаграммы/ График

Ставка НДС	Товар	Продажи
	Товар 1	645 368,00 RUB
	Товар 2	762 186,00 RUB
	Товар 3	774 492,00 RUB
	Товар 4	219 151,00 RUB
	Товар 5	454 976,00 RUB
		774 492,00 RUB



b. Используя данные начисления заработной платы физических лиц без учёта НДФЛ одного из предприятий России (₽):

ФИО 1	5 368,00 ₽
ФИО 2	2 186,00 ₽
ФИО 3	4 492,00 ₽
ФИО 4	9 151,00 ₽
ФИО 5	4 976,00 ₽

1. преобразовать представленный диапазон в таблицу MS Excel (0,5 балла);
2. для каждого физического лица рассчитать НДФЛ (₽) (ставка НДФЛ в России для заработной платы равна 13%) (1 балл);
3. для каждого физического лица рассчитать начисления заработной платы с учётом НДФЛ (₽) (1 балл);
4. по каждому полю таблицы указать сумму, максимальное, минимальное и среднее значения (1 балл);
5. построить графики начисления заработной платы физических лиц с учётом НДФЛ и без учёта НДФЛ (1 балл).

Решение

1. Преобразование диапазона в таблицу MS Excel. Требуется соблюдать форматирование ячеек: числовое значение ставки НДСЛ – процентный формат, Поля Продажи, НДСЛ, С НДСЛ – денежный (финансовый) формат, число десятичных знаков – 2, обозначение – Р.

	A	B	C	D
1	Ставка НДСЛ	13%		
2	ФИО	Начислено	НДСЛ	С НДСЛ
3	ФИО 1	5 368,00 Р		
4	ФИО 2	2 186,00 Р		
5	ФИО 3	4 492,00 Р		
6	ФИО 4	9 151,00 Р		
7	ФИО 5	4 976,00 Р		



	A	B	C	D
1	Ставка НДСЛ	13%		
2	ФИО	Начислено	НДСЛ	С НДСЛ
3	ФИО 1	5 368,00 Р		
4	ФИО 2	2 186,00 Р		
5	ФИО 3	4 492,00 Р		
6	ФИО 4	9 151,00 Р		
7	ФИО 5	4 976,00 Р		

Создание таблицы

Укажите расположение данных таблицы:

= \$A\$2:\$D\$7

Таблица с заголовками

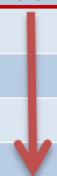
ОК Отмена



	A	B	C	D
1	Ставка НДС	13%		
2	ФИО	Начислено	НДС	С НДС
3	ФИО 1	5 368,00 Р		
4	ФИО 2	2 186,00 Р		
5	ФИО 3	4 492,00 Р		
6	ФИО 4	9 151,00 Р		
7	ФИО 5	4 976,00 Р		

2 и 3. Расчёт НДС и продаж с учётом НДС:

	A	B	C	D
1	Ставка НДС	0,13		
2	ФИО	Начислено	НДС	С НДС
3	ФИО 1	5368	=[@Начислено]*\$B\$1	=[@Начислено]-[@НДС]
4	ФИО 2	2186		
5	ФИО 3	4492		
6	ФИО 4	9151		
7	ФИО 5	4976		



	A	B	C	D
1	Ставка НДС	13%		
2	ФИО	Начислено	НДС	С НДС
3	ФИО 1	5 368,00 Р	697,84 Р	4 670,16 Р
4	ФИО 2	2 186,00 Р	284,18 Р	1 901,82 Р
5	ФИО 3	4 492,00 Р	583,96 Р	3 908,04 Р
6	ФИО 4	9 151,00 Р	1 189,63 Р	7 961,37 Р
7	ФИО 5	4 976,00 Р	646,88 Р	4 329,12 Р

4. Расчёт суммы, максимального, минимального и среднего значений по каждому полю таблицы:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The spreadsheet contains the same data table as above. The cell B8 is selected and highlighted with a black border. A red arrow points from the right side of cell B8 towards the right edge of the spreadsheet. A dropdown menu is open, showing the following options: Сумма, Среднее, Число, Максимум, Минимум, and Другие функции... The ribbon at the top shows the 'Formulas' tab with the 'AutoSum' group expanded.

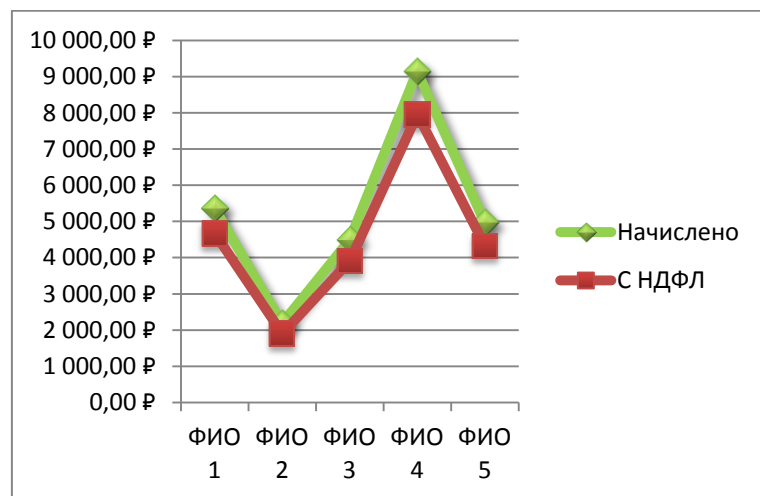


	A	B	C	D	E	F
1	Ставка НДС	19%				
2	ФИО	Начислено		НДС		
3	ФИО 1	5 360		4 670,16 Р		
4	ФИО 2	2 180		1 901,82 Р		
5	ФИО 3	4 490		3 908,04 Р		
6	ФИО 4	9 150		7 961,37 Р		
7	ФИО 5	4 970		4 329,12 Р		
8		26 173,00 Р	3 402,49 Р	22 770,51 Р		

5. Построение графиков начисления заработной платы физических лиц с учётом НДС и без учёта НДС:

Выделить
Вставка/Диаграмма/График

	A	B		
1	Ставка НДС	13%		
2	ФИО	Начислено		
3	ФИО 1	5 368,00 ₹	697,84 ₹	4 670,16 ₹
4	ФИО 2	2 186,00 ₹	284,18 ₹	1 901,82 ₹
5	ФИО 3	4 492,00 ₹	583,96 ₹	3 908,04 ₹
6	ФИО 4	9 151,00 ₹	1 189,63 ₹	7 961,37 ₹
7	ФИО 5	4 976,00 ₹	646,88 ₹	4 329,12 ₹
8		26 173,00 ₹	3 402,49 ₹	22 770,51 ₹



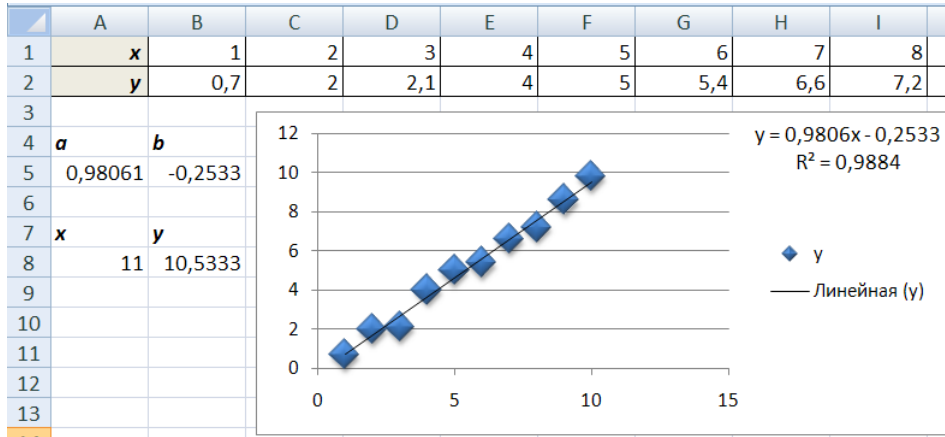
Задание 6. По эмпирическим данным, приведённым в таблице:

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	0,7	2	2,1	4	5	5,4	6,6	7,2	8,6	9,8

1. построить линию тренда, указав уравнение линейной зависимости на диаграмме и величину достоверности аппроксимации R^2 (1 балл);
2. сделать прогноз, взяв в качестве аргумента $x = 11$ (1 балл).

Решение:

«ИТ в юридической деятельности». Образец выполнения практических заданий по экзаменационному билету 20



	A	B
1	x	1
2	y	0,7
3		
4	a	b F2, Ctrl+Shift+Enter
5	=ЛИНЕЙН(B2:K2;B1:K1)	
6		
7	x	y
8	11	=ПРЕДСКАЗ(A8;B2:K2;B1:K1)

Формат линии тренда

Параметры линии тренда

Цвет линии
 Тип линии
 Тень

Построение линии тренда (аппроксимация и сглаживание)

- Экспоненциальная
- Линейная
- Логарифмическая
- Полиномиальная Степень: 2
- Степенная
- Линейная фильтрация Точки: 2

Название аппроксимирующей (сглаженной) кривой

- автоматическое: Линейная (y)
- другое:

Прогноз

вперед на: 0,0 периодов
 назад на: 0,0 периодов

пересечение кривой с осью Y в точке: 0,0

показывать уравнение на диаграмме

поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R²)

Закреть

Задание 7. Начисления процентов по банковскому депозиту со сложной процентной ставкой $r_1 = 1\%$ годовых производятся в конце каждого месяца. Используя процедуру MS Excel «Подбор параметра», определить:

- какую сумму P_1 необходимо положить в банк при той же процентной ставке $r_1 = 1\%$, чтобы через год получить $F_1 = 10$ тыс. руб. (1 балл);
- принимая за первоначальный размер вклада сумму P_1 , полученную в предыдущей задаче, определить процентную ставку r_2 по депозиту, для получения через год суммы в размере $F_2 = 11$ тыс. руб. (1 балл).

Решение:

The image shows three stages of an Excel spreadsheet illustrating the 'Goal Seek' (Подбор параметра) process:

- Initial Setup:** The spreadsheet has columns A and B. Row 1: 'ставка в год' (annual rate) = 0,01. Row 2: 'ставка в месяц' (monthly rate) = $=B1/12$. Row 3: 'P' (initial deposit) = 0. Row 4: 'январь' (January) = $=B3$. Row 5: 'февраль' (February) = $=B4+B4*\$B\2 . Rows 6-16 list months from 'март' to 'январь'.
- Goal Seek Dialog:** A dialog box titled 'Подбор параметра' (Goal Seek) is open. It shows: 'Установить в ячейке:' (Set target cell) as B16, 'Значение:' (To what value) as 10000, and 'Изменяя значение ячейки:' (By changing variable cell) as $\$B\3 .
- Result Dialog:** A dialog box titled 'Результат подбора параметра' (Goal Seek Result) is shown. It reports: 'Подбор параметра для ячейки B16. Решение найдено.' (Goal Seek for cell B16. Solution found.) with 'Подбираемое значение:' (Changing variable cell value) as 10000 and 'Текущее значение:' (Current value) as 10 000,00р. The final value in cell B16 is highlighted as 10 000,00р.

	A	B	C	D	E
1	ставка в год	1,00%			
2	ставка в месяц	0,08%			
3	P	9 900,54р.			
4	январь	9 900,54р.			
5	февраль				
6	март				
7	апрель				
8	май				
9	июнь				
10	июль				
11	август	9 958,44р.			
12	сентябрь	9 966,74р.			
13	октябрь	9 975,04р.			
14	ноябрь	9 983,35р.			
15	декабрь	9 991,67р.			
16	январь	10 000,00р.			

Подбор параметра ? X

Установить в ячейке: B16

Значение: 11000

Изменяя значение ячейки: \$B\$1

OK Отмена



	A	B	C	D	E
1	ставка в год	10,58%			
2	ставка в месяц	0,88%			
3	P	9 900,54р.			
4	январь				
5	февраль				
6	март				
7	апрель				
8	май				
9	июнь				
10	июль				
11	август	10 527,78р.			
12	сентябрь	10 620,58р.			
13	октябрь	10 714,19р.			
14	ноябрь	10 808,62р.			
15	декабрь	10 903,89р.			
16	январь	11 000,00р.			

Результат подбора параметра ? X

Подбор параметра для ячейки B16.
Решение найдено.

Подбираемое значение: 11000

Текущее значение: 11 000,00р

Шаг Пауза

OK Отмена